

REC'D 14 JAN 2000

09/600203

PCT/JP99/06488

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

19.11.99

エトU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1998年11月25日

出願番号

Application Number:

平成10年特許願第334528号

出願人

Applicant(s):

チッソ株式会社

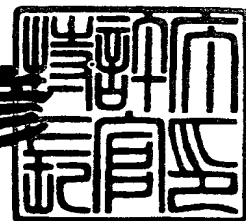
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年12月24日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特平11-3089667

【書類名】 特許願

【整理番号】 730198

【提出日】 平成10年11月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B01D 39/16

【発明の名称】 フィルターカートリッジ

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県尼崎市武庫元町2丁目14番12号 パティオ武庫元町301号

 【氏名】 緒方 智

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市住吉区万代東1丁目6番25-601号

 【氏名】 樋口 陽三

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県守山市立入町251番地

 【氏名】 山口 修

【特許出願人】

 【識別番号】 000002071

 【氏名又は名称】 チッソ株式会社

 【代表者】 後藤 舜吉

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012276

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】 フィルターカートリッジ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 繊維交点が熱接合された熱融着性繊維からなる長繊維不織布を帯状にスリットし、該帯状物を4～50のひだを有するひだ状物とし、該ひだ状物を有孔筒状体に綾状に巻き付けたフィルターカートリッジ

【請求項2】 該ひだ状物の空隙率が60～95%である請求項1に記載のフィルターカートリッジ

【請求項3】 該ひだ状物のひだの少なくとも一部が非平行である請求項1または2に記載のフィルターカートリッジ

【請求項4】 該長繊維不織布の繊維交点の熱接合方法がエンボス面積が5～25%の熱エンボスロールによる熱圧着である請求項1～3のいずれかに記載のフィルターカートリッジ

【請求項5】 該長繊維不織布を構成する熱融着性繊維が融点差が10℃以上ある低融点樹脂と高融点樹脂からなる複合繊維である請求項1～4のいずれかに記載のフィルターカートリッジ

【請求項6】 該低融点樹脂が線状低密度ポリエチレンであり、該高融点樹脂がポリプロピレンであり、該複合繊維の形状が低融点樹脂を鞘成分とし高融点成分を芯成分とする鞘芯型複合繊維である請求項5に記載のフィルターカートリッジ

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液体濾過用フィルターカートリッジ、詳しくは繊維交点が融着された熱融着性樹脂からなる長繊維不織布を帯状にスリットし、これを筒状に巻き付けたフィルターカートリッジに関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、流体を浄化するため、さまざまなフィルターが開発、生産されている。中でも、濾材の交換が容易であるカートリッジ型のフィルター（以下フィルター

カートリッジと略す)は、工業用液体原料中の懸濁粒子の除去、ケーキ濾過装置から流出したケーキの除去、工業用水の浄化など産業上の幅広い分野で使用されている。

【0003】

フィルターカートリッジの構造は従来からいくつかの種類が提案されている。中でも最も典型的なのは糸巻き型フィルターである。これは濾材となる紡績糸を有孔円筒状のコアに綾状に巻き付けた後、紡績糸を毛羽立たせて作られる円筒形状のフィルターであり、製造が容易で安価なことから古くから利用されている。別の構造として不織布積層型フィルターがある。これは有孔円筒状のコアにカーディング不織布などの不織布を同心円状に巻回して作られる円筒形状のフィルターであり、最近の不織布製造技術の発達により数種が実用化されている。

【0004】

しかしながら、これらのフィルターにもいくつかの欠点がある。例えば、糸巻き型フィルターの異物捕集方法は、紡績糸から発生する毛羽で異物を捕集し、また、紡績糸同士の間隙に異物をからめ取るというものであるが、毛羽および間隙の大きさや形の調整が難しいため、捕集できる異物の大きさや量に限界があるという欠点がある。

【0005】

また、不織布積層型フィルターは、その性能が不織布によって決まるため、その不織布にむらがあると濾過性能のばらつきの原因となることから、不織布全体にわたって極めて厳密な品質管理が必要となる。その結果、生産コストが高くなることがある。

【0006】

そのような従来のフィルターカートリッジの問題点を解決するため、いくつかの方法が提案されている。例えば実公平6-7767号公報には、多孔性を有するテープ状の紙に撚りを加えながら押し潰して絞り込みその直径を3mm程度に規制した濾過素材を、多孔性内筒に密接綾で巻回した形のフィルターが提案されている。この方法には巻回の巻きピッチを多孔性内筒より外に向かうに従って大きくすることができるという特長がある。しかし、濾過素材を押し潰して絞り込

む必要があり、そのため異物の捕集は主として濾過素材の巻きピッチ間で行われるので、従来の紡績糸を使用した糸巻き型フィルターがその毛羽で異物を捕集していたような、濾過素材そのものによる異物捕集が期待しにくいという欠点があった。

【0007】

別の方法として、特開平1-115423号公報には、細孔の多細穿設されたボビンに、セルロース・スパンボンド不織布を帯状体に裁断して狭孔を通し撚りを加えたひも状体を巻回させた形のフィルターが提案されている。この方法を使えば従来の針葉樹パルプを精製した α -セルロースを薄葉紙にしてそれをロール状に巻き付けたロールティッシュフィルターに比べて機械強度が高く、水による溶解やバインダの溶出がないフィルターを作ることが出来ると考えられる。しかしながら、このフィルターに利用されるセルロース・スパンボンド不織布は、紙状の形態をしているため剛性がありすぎ、従来の糸巻き型フィルターがその毛羽で異物を捕集していたような、濾過素材そのものによる異物捕集が期待しにくいという欠点があった。

【0008】

別の方法として、特開平4-45810号公報には、構成繊維の10重量%以上が0.5デニール以下に分割されている複合繊維からなるスリット不織布を、多孔性芯筒上に繊維密度が0.18~0.30となるように巻き付けたフィルターが提案されている。この方法を利用すると、繊維の小さい繊維によって液体中の細かな粒子を捕捉できるという特長がある。しかしながら、複合繊維を分割させるために高圧水などの物理的応力を使用する必要があり、高圧水加工では不織布全体にわたって均一に分割させることが難しい。さらには、易分割繊維を作るために要求される紡糸技術や製造時の運転コストが高くなる。これらのためにフィルターの原料となる不織布の価格が高くなることがあるため、製薬工業や電子工業のような高度の濾過性能が要求される分野の一部には使用できると考えられるが、プール水の濾過やメッキ工業用のメッキ液の濾過のようにフィルターが安価であることが求められる用途には使用が難しいと思われる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、前記課題を解決し、通液性、濾過ライフ、濾過精度の安定性に優れた筒状フィルターカートリッジを安価で提供することにある。

【0010】

【解決するための手段】

本発明は下記の構成を有する。

(1) 繊維交点が熱接合された熱融着性繊維からなる長繊維不織布を帯状にスリットし、該帯状物を4～50のひだを有するひだ状物とし、該ひだ状物を有孔筒状体に綾状に巻き付けたフィルターカートリッジ。

(2) 該ひだ状物の空隙率が60～95%である(1)に記載のフィルターカートリッジ

(3) 該ひだ状物のひだの少なくとも一部が非平行である(1)または(2)に記載のフィルターカートリッジ

(4) 該長繊維不織布の繊維交点の熱接合方法がエンボス面積が5～25%の熱エンボスロールによる熱圧着である(1)～(3)のいずれかに記載のフィルターカートリッジ

(5) 該長繊維不織布を構成する熱融着性繊維が融点差が10℃以上ある低融点樹脂と高融点樹脂からなる複合繊維である(1)～(4)のいずれかに記載のフィルターカートリッジ

(6) 該低融点樹脂が線状低密度ポリエチレンであり、該高融点樹脂がポリプロピレンであり、該複合繊維の形状が低融点樹脂を鞘成分とし高融点成分を芯成分とする鞘芯型複合繊維である(5)に記載のフィルターカートリッジ

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を詳細に説明する。

【0012】

本発明の筒状フィルターカートリッジの濾過材は、繊維交点が熱接合された熱融着繊維の長繊維不織布を帯状にスリットし、さらに好ましくはひだの少なくとも一部が非平行となるように集束したひだ状物にしたものを、有孔筒状体に綾状

に巻き付けたものである。

【0013】

本発明に用いられる熱融着性繊維には、溶融紡糸が可能で熱融着性のあるあらゆる熱可塑性樹脂を使用することができる。その例として、ポリプロピレン、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、共重合ポリプロピレン（例えば、プロピレンを主体として、エチレン、ブテン-1、4-メチルペンテン-1等との二元または多元共重合体）等をはじめとするポリオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、イソフタル酸を共重合した低融点ポリエステルをはじめとするポリエステル系樹脂、ナイロン6、ナイロン66などのポリアミド系樹脂、ポリスチレン、ポリウレタンエラストマー、ポリエステルエラストマー、ポリテトラフルオロエチレン等の熱可塑性樹脂が提示できる。また、長繊維不織布の熱接着性や剛性を調整するためにこれらの樹脂をブレンドして使用しても良い。

【0014】

なお、本発明で使用する長繊維不織布を構成する繊維は、融点差が10℃以上好ましくは15℃以上ある低融点樹脂と高融点樹脂からなる複合繊維であると不織布の繊維接合点の熱接着が安定しさらに好ましい。複合繊維とすることで、先述したように小孔を通した後のひだ状物に加熱加工をする場合には、繊維形状を大きく破壊することなく強固な接着力が得られるため好ましい。また、この工程で加熱加工をすることによって繊維交点の多くが強固に接着するため、濾過圧力が高くなっても不織布の孔の大きさが変化しなくなり好ましい。

【0015】

この複合繊維の低融点樹脂と高融点樹脂の組み合わせは、融点差10℃以上好ましくは15℃以上あれば特に限定されるものではなく、線状低密度ポリエチレン／ポリプロピレン、高密度ポリエチレン／ポリプロピレン、低密度ポリエチレン／ポリプロピレン、プロピレンと他の α -オレフィンとの共重合体／ポリプロピレン、線状低密度ポリエチレン／高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン／高密度ポリエチレン、各種のポリエチレン／熱可塑性ポリエステル、ポリプロピレン／熱可塑性ポリエステル、共重合ポリエステル／熱可塑性ポリエステル、各

種のポリエチレン／ナイロン6、ポリプロピレン／ナイロン6、ナイロン6／ナイロン66、ナイロン6／熱可塑性ポリエステルなどをあげることができる。中でも線状低密度ポリエチレン／ポリプロピレンの組み合わせを用いると、長繊維不織布の剛性や空隙率の調整を不織布製造時の繊維交点の融着の工程で容易に調節ができるために好ましい。

【0016】

本発明に使用される長繊維不織布は、スパンボンド法などにより得られた長繊維不織布である。本発明に使用される長繊維不織布の平均の単糸繊度は、フィルターの用途によって異なるので一概には規定しがたいが、0.3～3000 d t e x の範囲が望ましい。繊度を3000 d t e x 以下とすることにより、後述する方法によってこの不織布をひだ状物に加工した場合でも、一般の紡績糸を用いた場合と比べて濾過性能の差を十分に発揮させることができ、また0.3 d t e x 以上とすることにより十分な単糸強度を得ることができ、後述する方法によってこの不織布をひだ状物に加工することを容易にすることができる。ただし、現行のスパンボンド法で0.6 d t e x より小さい繊度の繊維を紡糸しようとする場合、使用されるノズルの加工性や可紡性が悪くなり、結果として製造されたスパンボンド不織布の価格が高くなるため、より好ましくは0.6 d t e x 以上3000 d t e x 以下である。しかしながら、0.6 d t e x 未満の繊維を紡糸することが技術的に容易になれば、0.6 d t e x 未満の繊度の範囲においても十分に本発明の効果を得ることができる。

【0017】

また、本発明で使用する長繊維不織布の繊維交点の熱接合方法は、熱エンボスロール、熱フラットカレンダーロールのような装置を使って熱圧着する方法や熱風循環型、熱スルーエアー型、赤外線ヒーター型、上下方向熱風噴出型などの熱処理機を使う方法等を挙げることができる。中でも熱エンボスロールを使う方法は、不織布の製造速度の向上ができ、生産性が良く、コストを安価にでき好ましい。さらに、図1に示すように、熱エンボスロールを使う方法でつくられた長繊維不織布は、エンボスパターンによる強い熱圧着がある部分1と、エンボスパターンからはずれたことによる弱い熱圧着のみがある部分2とが存在する。このこ

とにより、強い熱圧着がある部分1では多くの異物3, 4を捕集することができる。一方、弱い熱圧着のみがある部分2では異物の一部は捕集されるが、のこりの異物は長繊維不織布を通過して次の層に移動することができるので、濾材の内部まで利用した深層濾過構造となり好ましい。この場合、エンボスパターンの面積は5~25%とすることが望ましい。この面積を5%以上とすることにより、耐抜毛性や、不織布強力をより向上させることができ、25%以下とすることにより不織布の剛性を抑えることができ、あるいは異物が長繊維不織布を通過するのを容易にすることができる。

【0018】

次に、先述した長繊維不織布を、ひだが平行とならないように集束したひだ状物に加工する方法の例について説明する。

【0019】

まず、繊維交点が熱接合された長繊維不織布を帯状にスリットする。この時のスリット幅は、1~10cmが好ましい。この幅を1cm以上とすることにより、ひだ状物に加工した場合に十分な数のひだを設けることができる。また、この幅を10cm以下とすることにより、後にひだ状物に加工して有孔筒状体に巻いたときのひだ状物同士の隙間が大きくなりすぎることなく適度な状態を保てる。

【0020】

次にこのスリット長繊維不織布をひだ状物に加工する。その方法として、スリット不織布を適当に集束し、折り畳んだひだ形成状態にしてリングあるいは小孔等のガイドを通してひだ状物に加工する方法が挙げられる。その方法としては、単に適当な経路のガイドを通すことによってもよいが、より好ましくはスリット長繊維不織布を適当なひだ形成ガイドで断面形状を予備成形した後にリングあるいは小孔を通してひだ状物に加工する方法であり、この方法を使うと安定した形状のひだを得られるため好ましい。

【0021】

次に、前記のひだ形成ガイドについて説明する。ひだ形成ガイドは通常外径3mm~10mm程度の丸棒を加工したものの表面に不織布との摩擦を防ぐためのフッ素樹脂加工をほどこして作る。その形状の1例を図2~3に示す。ここに挙

げた例では、ひだ形成ガイド10は外部規制ガイド5と内部規制ガイド6からなる。このひだ形成ガイド10の形状は特に限定されないが、このガイドから作られるひだ状物の断面形状がひだが平行とならないように集束されたものであれば好ましい。そのようにして作られたひだ状物の断面形状の1例を図4(A)(B)(C)に示すが、これらに限定されるものではない。本発明のこれらの態様において、ひだの少なくとも一部が非平行になるように集束されたひだ状物を形成させたものは、本発明の最も好ましい態様である。すなわち、図4の断面形状のようにひだの一部が非平行となっている場合には、図5(A)(B)に示すようにひだのほとんどが平行である場合に比べて、濾過圧力がひだに矢印のように垂直な方向からかかった時でもひだ状物の形状保持力が強く、本来のひだ形状としての濾過機能を保持することができる。つまり、ひだが非平行の場合はひだが平行である場合と比較してフィルターの圧力損失を抑える能力に優れているため、ひだ状物の断面形状はひだが非平行であることは特に好ましい。

【0022】

本発明において、ひだ状物の最終的なひだ数は、4～50個、より好ましくは7～45個である。ひだ数が4個未満では、ひだ付与による濾過面積拡大による効果に乏しい。一方、ひだ数が50個を超えると、ひだが小さくなりすぎて製造困難であり、かつ濾過機能低下への影響が生じやすくなる。

【0023】

次に、このひだ形成ガイド10の使用法を説明する。まず、この外部規制ガイド5と内部規制ガイド6との間に先述したスリット長繊維不織布7を通し、このガイドを通過するスリット長繊維不織布7にスリット方向と平行に折り目を付ける。図4は、ひだ形成ガイド10を一部切り欠き斜視図で示したものである。図6においてスリット長繊維不織布7は予めひだ折りするひだ形成ガイド5、6を通過させた後、それをひだ状物とするための小孔8を有している。つまりこのガイド5、6を通したスリット長繊維不織布7を、図6の矢印A方向に示すように小孔8を通すことによって、スリット長繊維不織布7は本発明で使用されるようなひだ状物9となる。なお、ガイドは必ずしも1つである必要はなく、形や大きさの異なる数個のガイドを直列に並べることによってスリット長繊維不織布の断

面形状を徐々に変えていくようにすれば、ひだ状物の断面形状が場所によって一定となるために品質のムラが無くなり好ましい。

【0024】

また、例えば図7に示すような櫛形のひだ形成ガイド11を用いて長繊維不織布に多数のひだを付与した後、予め前記櫛形のひだ形成ガイド11で平行に近い状態にひだが付与されたひだ状物をさらにより狭い矩形孔12を通過させることでさらにひだ数が数多くなるよう変形させ、かつひだをアランダムな非平行とすることができる。

【0025】

また、先述した小孔8を通した後のひだ状物9を、熱風あるいは赤外線ヒーター等で加熱加工することにより、ひだ状物の断面形状を固定化することができる。この工程は必ずしも必要ではないが、ひだ状物の断面形状を複雑にしたり、あるいはスリット長繊維不織布として剛性が高いものを使用する場合には、断面形状が設計した形から崩れてしまうことがあるため、このような加熱加工をすることが好ましい。

【0026】

次に、本発明で使用されるひだ状物の空隙率について説明する。まず、ひだ状物の断面積は、図7に示すように、ひだ状物9を内包する最小面積の卵形13（卵形とはその各内角それぞれがすべて180度以内である多角形を意味する）の面積と定義する。そしてひだ状物を適当な長さ、例えば断面積の平方根の100倍の長さに切断し、次式で定義する。

【0027】

（ひだ状物の見かけ体積）＝（ひだ状物の断面積×ひだ状物の切断長）

【0028】

（ひだ状物の真体積）＝（切断したひだ状物の重量）／（ひだ状物の原料の比重）

【0029】

（ひだ状物の空隙率）＝{1－（ひだ状物の真体積）／（ひだ状物の見かけ体積）}×100%

【0030】

この式で定義されたひだ状物の空隙率は60～95%が好ましく、より好ましくは85～92%である。この値を60%以上とすることにより、ひだ状物が必要以上に密になることを抑え、フィルターとして使用したときの圧力損失を十分抑えることができ、あるいはひだ状物中の異物捕集効率をより向上させることができる。また、この値を95%以下とすることにより、後での巻き付けが容易となり、またフィルターとして使用したときにその負荷圧力による濾材の変形をより小さくすることができる。

【0031】

また該ひだ状物を作るときに、本発明の効果を妨げない範囲で粒状活性炭やイオン交換樹脂などを混在させて加工しても良い。その場合に粒状活性炭やイオン交換樹脂などを固定するには、ひだ状物に加工する前、あるいは加工した後に適当なバインダーなどで接着しても良いし、粒状活性炭やイオン交換樹脂などを混在させた後に加熱して長繊維不織布の構成繊維と熱接着しても良い。

【0032】

次に、先述した方法で作られたひだ状物をフィルターカートリッジ形状に巻き付ける方法について説明する。まず、巻き付けるワインダーには通常の糸巻き型フィルターに使われるワインダー（図示省略）、例えばターレット型ワインダーを使用することができる。図6の8の小孔から出たひだ状物は、適当なリングガイドを経由させてワインダーのトラバースに送られる。なお、ひだ状物の断面形状が崩れないように工夫をすれば、いちど適当なボビンに巻いておき、後にワインダーで巻き取らせることもできる。

【0033】

このワインダーのスピンドルに、直径約10～40mm、長さ100～1000mm程度の図8に示す有孔筒状体15を装着し、有孔筒状体15の端部にワインダーの糸道を通したひだ状物を固定する。ここで有孔筒状体とはフィルターカートリッジの芯材の役目をするものである。有孔筒状体の材質や形状は、濾過時の外圧に耐えられる強度を持ち、圧力損失が著しく高くなければ特に限定されるものではなく、例えば、通常のフィルターカートリッジに使用されている芯材の

ようにポリエチレン、ポリプロピレンを網型の筒状に加工した射出成形品でもよく、また、セラミックやステンレス等を同様に加工したものでも差し支えない。ワインダーの糸道はスピンドルに平行に設置されたトラバースカムによって綾状に振られるため、有孔筒状体にはひだ状物が綾状に振られて巻き付けられる。その時の巻き付け条件も通常の糸巻き型フィルター製造時に準じて設定すれば良く、例えばスピンドル初速 1000~2000 rpm にし、繰り出し速度を調節して適当な張力をかけながら巻き付ければよい。なお、この時の張力によってもひだ状物の空隙率を変えることができる。さらに巻き付け時の張力を調整して内層の空隙率を密にし、中層、外層と巻き付けるにつれて空隙率を粗くすることができる。このような場合、ひだ状物が具備するひだ形成による深層濾過構造と併せて外層、中層、内層で形成される粗密構造差により理想的な濾過構造をもつフィルターが提供できる。また、濾過精度はひだ状物の形状だけで決まるわけではなく、トラバースカムの形状あるいはその回転速度を調整することにより、ひだ状物の巻き付けパターンを変えても変更することができる。そのパターンの付け方はすでに公知である通常の糸巻き型フィルターの方法を使用でき、ある糸（本発明の場合はひだ状物）とその 1 つ下の層に巻かれた糸との間隔 14 が広い場合には濾過精度は粗くなり、逆に狭い場合には細くなる。また、ワインダーで巻き取る際にひだ状物の糸道を平行した 2 本の軸に数回 8 の字状に巻き付けるなどしてひだ状物によりをかけて巻き付けることもできる。しかしながら、ひだ状物によりをかけると巻き付けられたときにひだ状物とひだ状物との間に生じる隙間が大きくなるため、濾過精度の正確な設計が難しくなる。これらの方法によりひだ状物を有孔筒状体 15 の外径の 1.5 倍~3 倍程度の外径まで巻き付けてフィルターカートリッジ形状にする。これをそのままフィルターカートリッジ 16 として使用しても良いし、端面に厚さ 3 mm 程度の発泡ポリエチレンのガスケットを貼り付けるなどしてフィルター端面のハウジングとの密着性を上げてても良い。

【0034】

【実施例】

以下実施例、比較例により、本発明を更に詳細に説明するが本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、各例において濾過材の物性や濾過性能

等の評価は以下に記載する方法で行った。

【0035】

(不織布の繊維度)

不織布から無作為に5カ所サンプリングしてそれらを走査型電子顕微鏡で撮影し、1カ所につき20本の繊維を無作為に選んでそれらの繊維径を測定し、その平均値をその不織布の繊維径(μm)とした。また、繊維度(d t e x)は得られた繊維径と不織布原料樹脂の密度(g/cc)を使って次式から求めた。

$$(\text{繊維度}) = (\text{繊維径}) \times (\text{繊維径}) \times (\text{密度}) \times \pi / 400$$

【0036】

(ひだ状物のひだ数と断面積、および空隙率)

ひだ状物の断面形状を接着剤で固定した後、任意の位置で5箇所切断し、その断面を顕微鏡で写真撮影した。その写真からスリット長繊維不織布の折り目の数を山折りまたは谷折りのいずれの場合も1つとして数え、切断した5箇所の平均数の2分の1をひだ数とした。また、その写真を画像解析してひだ状物の断面積を求めた。また、これとは別の箇所のひだ状物を長さ10cmに切断し、その重量と先に求めた断面積とから次式を使って空隙率を求めた。

$$(\text{ひだ状物の見かけ体積}) = (\text{ひだ状物の断面積} \times \text{ひだ状物の切断長})$$

$$(\text{ひだ状物の真体積}) = (\text{切断したひだ状物の重量}) / (\text{ひだ状物の原料の比重})$$

$$(\text{ひだ状物の空隙率}) = \{ 1 - (\text{ひだ状物の真体積}) / (\text{ひだ状物の見かけ体積}) \} \times 100\%$$

【0037】

(ひだ状物の間隔)

表層にあるひだ状物とその1つ下の層に巻かれた糸との間隔(図9の14に示す)を1つのフィルターカートリッジにつき10箇所測定し、その平均をひだ状物の間隔とした。

【0038】

(初期捕集粒径、初期圧力損失、濾過ライフ)

循環式濾過性能試験機のハウジングにフィルター1つを取り付け、ポンプで流

量を毎分 30 リットルに調節して通水循環する。このときのフィルター前後の圧力損失を初期圧力損失とした。次に循環している水に J I S Z 8901 に定められた試験用粉体 I の 8 種 (J I S 8 種と略す。中位径: $6.6 \sim 8.6 \mu\text{m}$) と同 7 種 (J I S 7 種と略す。中位径: $27 \sim 31 \mu\text{m}$) を重量比 1 : 1 で混合したケーキを毎分 0.4 g / 分で連続添加し、添加開始から 5 分後に原液と濾液を採取し、適当な倍率で希釈した後にそれぞれの液に含まれる粒子の数を光遮断式粒子検出器を用いて計測して初期捕集効率を算出した。さらにその値を内挿して、捕集効率 80 % を示す粒径を求めた。また、さらに続けてケーキを添加し、フィルターの圧力損失が 0.2 MPa に達したときにも同様に原液と濾液を採取して、0.2 MPa 時捕集粒径を求めた。また、ケーキ添加開始から 0.2 MPa に達するまでの時間を濾過ライフとした。

【0039】

(実施例 1)

長繊維不織布として、目付 $30 \text{ g} / \text{m}^2$ 、厚さ 0.3 mm、織度 3 d t e x であり、繊維交点が熱エンボスロールで熱圧着されたポリプロピレン製スパンボンド不織布を使用した。また、有孔筒状体として、内径 30 mm、外径 34 mm、長さ 250 mm のポリプロピレン製のものを使用した。その長繊維不織布を幅 5 cm にスリットし、図 7 左に示すような櫛形のひだ形成ガイド 11 を通して波形に加工し、さらに狭矩形孔 12、及びリング 8 を通して集束し、図 9 (C) に示すような断面形状を有するひだ数 15、空隙率 90 % のひだ状物 9 を得た。そのひだ状物を熱処理することなくそのままワインダーを使用して、スピンドル初速 1500 r p m で、ひだ状物の間隔が 0.2 mm となるように有孔筒状体に外径 65 mm になるまで巻き取り、図 9 に示すような円筒状フィルターカートリッジ 16 を得た。

【0040】

(比較例 1)

ひだ状物の代わりに織度 3 d t e x の繊維を紡績した直径 2 mm のポリプロピレン製紡績糸を使用した他は、すべて実施例 1 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターは初期捕集粒径が実施例 1 よりもかなり大

きいにもかかわらず、濾過ライフは実施例 1 と同程度しかなかった。

【0041】

(実施例 2)

長繊維不織布として、目付 30 g/m^2 、厚さ 0.3 mm 、織度 10 dtex であり、繊維交点が熱エンボスロールで熱圧着されたポリプロピレン製スパンボンド不織布を使用した。そしてひだ状物の間隔が 0.4 mm となるようにした他はすべて実施例 1 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジはひだ状物の間隔が広いために実施例 1 のフィルターカートリッジよりも初期捕集粒径が大きく、初期圧力損失が小さく、濾過ライフが長いフィルターとなった。

【0042】

(実施例 3)

実施例 1 と比較して、図 10 に示すガイドの変わりに図 4 に示すようなガイドを通す方法で、ひだ状物の断面形状が図 6 の 10 に示すものを使用し、その他はすべて実施例 1 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは比較例 1 より捕集粒径の小さい優れたフィルターとなった。

【0043】

(実施例 4)

長繊維不織布として、目付 30 g/m^2 、厚さ 0.3 mm 、織度 3 dtex であり、繊維交点が熱エンボスロールで熱圧着された高密度ポリエチレン／ポリプロピレンの組み合わせの鞘芯型複合繊維スパンボンド不織布を使用した他はすべて実施例 1 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは初期捕集粒径、初期圧力損失、濾過ライフが実施例 1 と同程度であるにもかかわらず、 0.2 MPa 時捕集粒径が初期捕集粒径とほとんど変わらない優れた性能を有していた。

【0044】

(実施例 5)

長繊維不織布として、目付 30 g/m^2 、厚さ 0.3 mm 、織度 3 dtex で

あり、繊維交点が熱エンボスロールで熱圧着された線状低密度ポリエチレン／ポリプロピレンの組み合わせの鞘芯型複合繊維スパンボンド不織布を使用した他はすべて実施例 1 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは初期捕集粒径と 0.2 MPa 時捕集粒径との間に実験誤差以上の差が見られない優れたものとなった。

【0045】

(実施例 6)

長繊維不織布として、スルーエアー加熱機で熱接着されたポリプロピレン製スパンボンド不織布を使用した他はすべて実施例 1 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 1 よりは初期捕集粒径が大きくなったものの、比較例 1 に比べて優れた性能を有していた。

【0046】

(実施例 7)

ひだ状物の断面形状を図 6 の 14 に示すような形にした他はすべて実施例 1 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジのひだ状物の空隙率は濾過に使用する前には実施例 1 とほぼ同じ値を示し、比較例 1 に比べて初期圧力損失が低く、濾過ライフが長いものとなった。

【0047】

(実施例 8)

ワインダー巻き取り時の張力を上げてひだ状物の空隙率を 72% にした他はすべて実施例 1 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは、実施例 1 と比較すると初期圧力損失が高く濾過ライフが短いものとなったが、比較例 1 と比べると高精度のフィルターとなった。

【0048】

(実施例 9)

図 7 に示す櫛形のひだ形成ガイド 11 の櫛の数を増やすことにより、ひだ数が 50 となるようにした他はすべて実施例 1 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得ようとしたが、スピンドル初速 1500 rpm ではひだ状物の断面形状が崩れてしまうため、スピンドル初速 1000 rpm に変更してフィルター

カートリッジを得た。このフィルターカートリッジは、実施例 1 と比較すると高精度のフィルターとなった。

【0049】

【表 1】

	長繊維不織布					ひだ状物		巻き上げ ひだ状物間 隔 (mm)	濾過性能			
	目付 (g/m ²)	厚さ (μm)	織度 (dtex)	交点接着	樹脂	断面形状	ひだ数		初期捕集 粒径 (μm)	初期圧力 損失 (MPa)	0.2MPa時 捕集粒径 (μm)	濾過ライ フ (分)
実施例 1	30	0.3	3	エンボス	PP	図 4-(C)	15	0.2	5	0.015	6	80
実施例 2	30	0.3	10	エンボス	PP	図 4-(C)	15	0.4	10	0.007	12	160
実施例 3	30	0.3	3	エンボス	PP	図 4-(A)	7	0.2	6	0.016	7	80
実施例 4	30	0.3	3	エンボス	HDPE/PP	図 4-(C)	15	0.2	5	0.016	5.5	80
実施例 5	30	0.3	3	エンボス	LLDPE/PP	図 4-(C)	15	0.2	5	0.016	5	80
実施例 6	30	0.3	3	TA	PP	図 4-(C)	15	0.2	6	0.015	7	80
実施例 7	30	0.3	3	エンボス	PP	図 7-(A)	4	0.2	5	0.025	6	60
実施例 8	30	0.3	3	エンボス	PP	図 4-(C)	15	0.2	5	0.020	5	70
実施例 9	30	0.3	3	エンボス	PP	図 4-(C)	40	0.2	4	0.015	4	80
比較例 1	(PP 紡績糸使用)					(PP 紡績糸使用)		0.2	8	0.016	11	75

【0050】

【発明の効果】

本発明のフィルターカートリッジは、従来の糸巻き型フィルターと比べて、細かい粒子まで捕捉でき、濾過ライフが長く、初期捕集粒径の変化がほとんど見られず、圧力損失が低いものが得られる。また、ひだの少なくとも一部が非平行となるように集束させたスリット長繊維不織布のひだ状物を使用することにより、ひだが平行なひだ状物に比較してもひだと垂直方向の濾過圧力を受けにくいのでひだ状物が潰れることなく安定して濾過性能を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】長繊維不織布のエンボスパターンによる異物捕集状況を示すモデル説明図。

【図2】本発明で用いられるひだ形成ガイドの一例を示す断面図。

【図3】本発明で用いられるひだ形成ガイドの一例を示す断面図。

【図4】(A)、(B)、(C)は、ひだが非平行なひだ状物の断面形状の一例を示す説明図。

【図5】(A)、(B)は、ひだが平行なひだ状物の断面形状の一例を示す説明図。

【図6】ひだ形成ガイドと小孔の関係を示す説明図。

【図7】ひだ形成ガイド、狭矩形孔、小孔の位置関係を示す説明図。

【図8】本発明に係るひだ状物の一例を示す一部切り欠き斜視図。

【図9】本発明に係るフィルターカートリッジの斜視図。

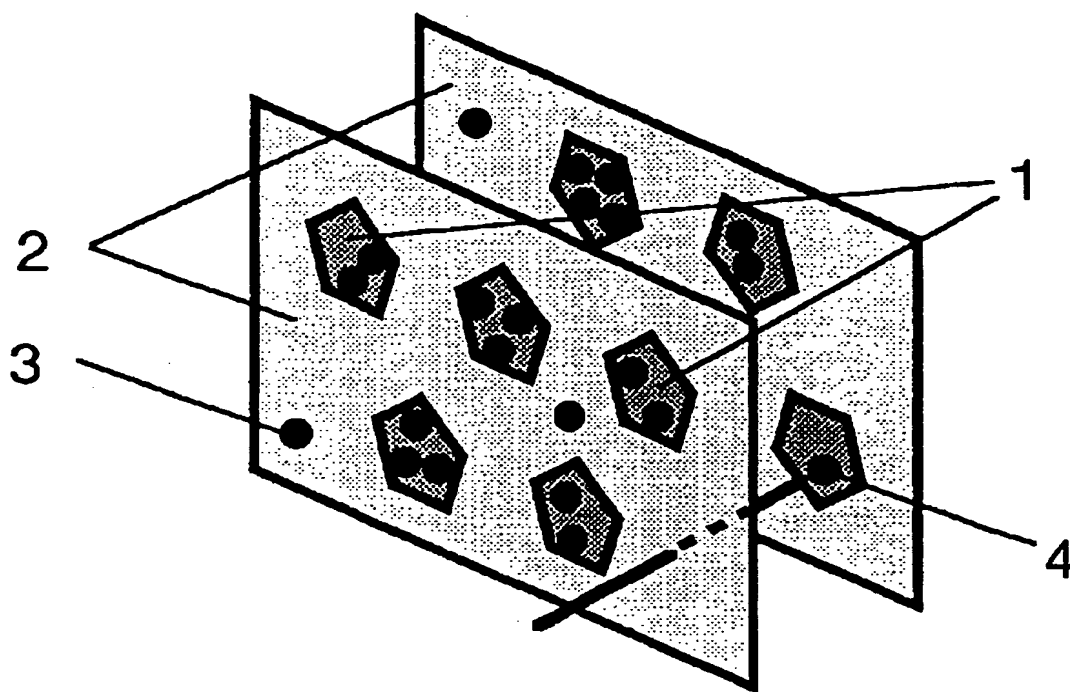
【符号の説明】

- 1：エンボスパターンによる強い熱圧着がある部分
- 2：エンボスパターンからはずれたことによる弱い熱圧着のみがある部分
- 3：異物
- 4：エンボスパターンからはずれたことによる弱い熱圧着のみがある部分を通過した異物
- 5：外部規制ガイド
- 6：内部規制ガイド

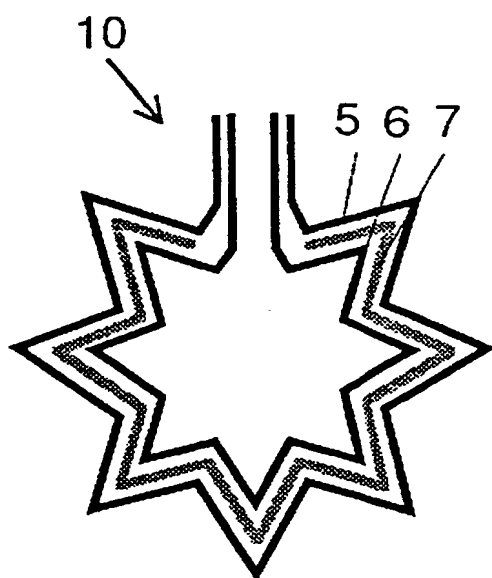
- 7 : スリット長繊維不織布
- 8 : 小孔
- 9 : ひだ状物
- 10 : ひだ形成ガイド
- 11 : 櫛形のひだ形成ガイド
- 12 : 狭矩形孔
- 13 : ひだ状物を内包する最小面積の卵形
- 14 : あるひだ状物とその 1 つ下の層に巻かれたひだ状物との間隔
- 15 : 有孔筒状体
- 16 : フィルターカートリッジ

【書類名】 図面

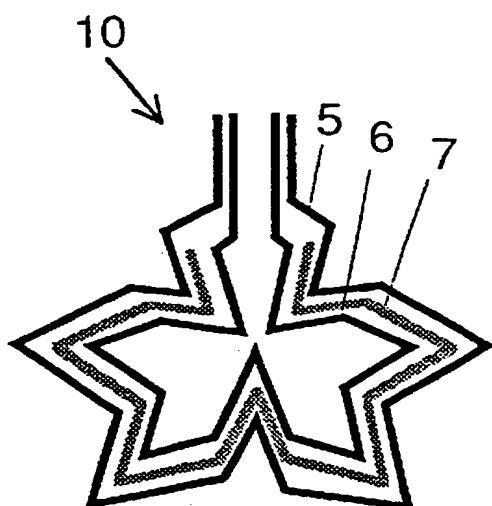
【図 1】



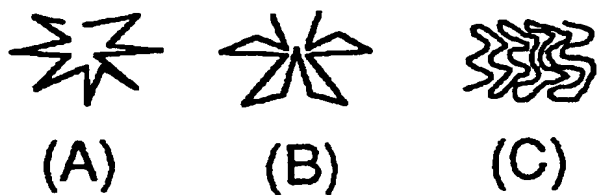
【図 2】



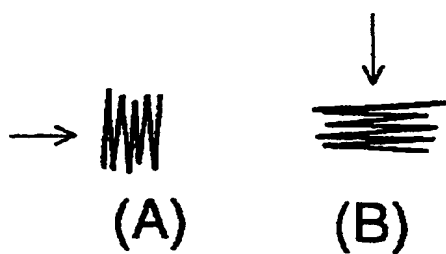
【図 3】



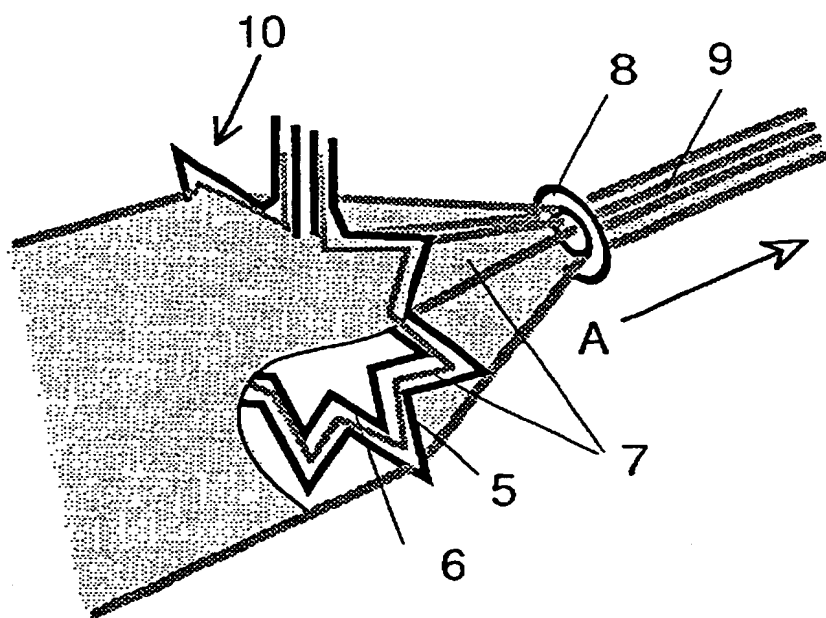
【図 4】



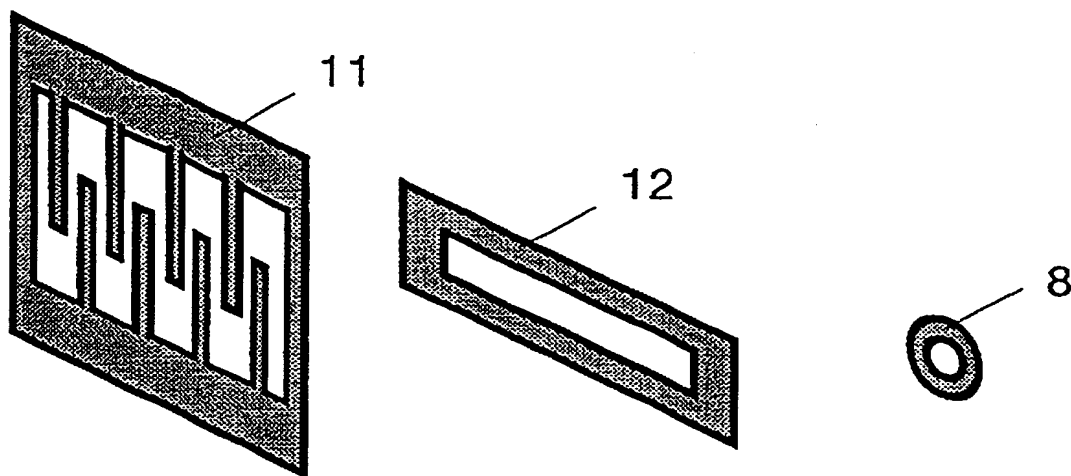
【図 5】



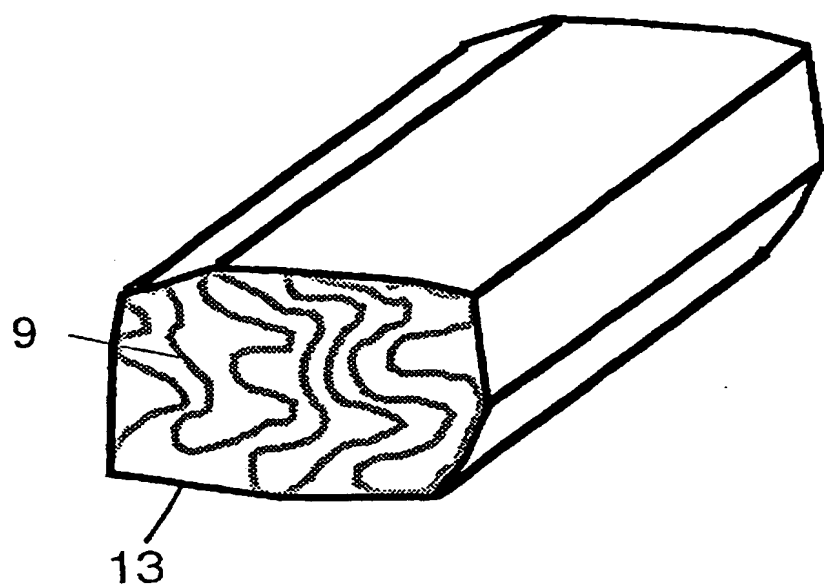
【図 6】



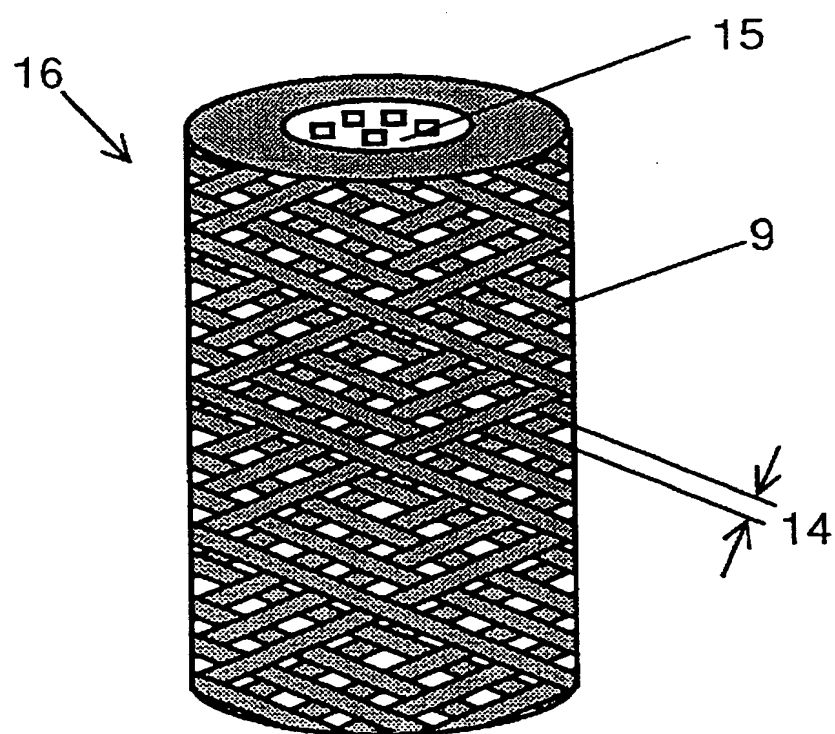
【図 7】



【図8】



【図9】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】従来の糸巻き型フィルターと比べて、細かい粒子まで捕捉でき、濾過ライフが長く、初期捕集粒径の変化がほとんど見られず、圧力損失が低いフィルターカートリッジを提供する。

【解決手段】繊維交点が熱接合された熱融着性繊維からなる長繊維不織布を帯状にスリットし、該帯状物を4～50のひだを有するひだ状物とし、該ひだ状物を有孔筒状体に綾状に巻き付けたフィルターカートリッジ。

【選択図】図9

【書類名】
【訂正書類】

職権訂正データ
特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

申請人

【識別番号】

000002071

【住所又は居所】

大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号

【氏名又は名称】

チッソ株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002071]

1. 変更年月日	1990年 8月23日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号
氏 名	チッソ株式会社